© THE QUEEN'S PRINTER FOR ONTARIO
2000

REPRODUCED WITH PERMISSION

L'IMPRIMEUR DE LA REINE POUR L'ONTARIO

REPRODUIT AVEC PERMISSION

micromedia
a division of IHS Canada

20 Victoria Street
Toronto, Ontario M5C 2N8
Tel: (416) 362-5211
Toll free: 1-800-387-2689
Fax: (416) 362-6161
Email: info@micromedia.on.ca

FACTSHEET

AGRICULTURAL ENGINEERING

ORDER NO. 00-097

DECEMBER 2000

AGDEX 716

Ontario Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs

CRYPTOSPORIDIUM: COULD IT BE IN YOUR WATER?

R. Fleming

WHAT IS CRYPTOSPORIDIUM?

Cryptosporidium (krip-toe-spor-id-ee-um) is a tiny parasite, a protozoa, which reproduces and causes disease in humans and animals. This parasite has been associated with large outbreaks of human illness in Canada and the U.S. It can be found in the digestive organs and respiratory tract. Even though the organism was first identified early in the 20th century, the disease cryptosporidiosis wasn't identified until 1976. It has caused outbreaks of illness where thousands of people were infected.

There are 6 recognized species of *Cryptosporidium* but *C. parvum* is the species of greatest concern to humans and livestock farmers. This parasite has a rapid life cycle, and can reproduce in the intestinal wall within 12 hours.

ROUTE OF INFECTION

The life cycle of this parasite occurs within one animal, but consists of several stages. The **oocyst** stage is the infectious stage. The oocyst is approximately 4 µm (= 0.004 mm) in width, but is able to fold over and travel through smaller openings, creating problems with some water filtration systems. Oocysts are released from the intestinal wall into the fecal material of the infected animal or person. Other people become infected after oocysts enter their mouths. This can occur through person-to-person or animal-to-person contact, or by the ingestion of contaminated water or food.

Poor hygiene often leads to infection. Contact with toilets, diapers, dirt, or animal feces are common sources of infection. The ingestion of contaminated water or food is the most publicized route of infection.

SYMPTOMS

Infection in humans may result in diarrhea, abdominal cramps, headaches, nausea, vomiting and a low-grade fever. The initial symptoms can persist and develop into weight loss and dehydration in severe cases.

Not everyone exposed to the protozoa gets sick. The infection may resolve without supportive treatment. This disease often produces no symptoms, but can still be spread to others.

People with a weak immune system are more severely affected. In these cases, symptoms may persist for long periods. Patients undergoing chemotherapy, recent transplant recipients, AIDS patients, the elderly, and young children are at greatest risk of severe disease.

To date, there is no specific treatment for cryptosporidiosis. The treatment is limited to addressing the symptoms of the disease, and making sure the patient doesn't become dehydrated.

The symptoms are similar for animals. Most often, it is young animals that become infected. Calves become infected under 6 weeks of age, and approximately 25% of calves with diarrhea between 5 days to 1 month old are infected with *C. parvum*. The symptoms of an acute infection include watery, yellow diarrhea (sometimes containing flecks of blood), mild fever, dehydration, and lethargy. The symptoms of a chronic infection include semi-formed stools, little to no fever, and weight loss. Severe infections are associated with younger animals, inadequate colostrum intake, larger herd size, and poor sanitation. The duration of infection can persist for months and can take considerable effort to eliminate from the herd.

PREVALENCE IN LIVESTOCK

Many studies have been done on the prevalence of *C. parvum* among farm animals' worldwide. It appears from these studies, including a 1997 Ontario study, that if enough samples of fresh manure are collected over a long enough period, over 50% of the farms will test positive for *Cryptosporidium* at least once.

Various studies on beef and dairy farms have shown that when large numbers of samples from several farms are analyzed, about a quarter of the total samples have tested positive. Swine herds are also commonly infected. The 1997 Ontario study found about a quarter of all swine manure

samples contained *Cryptosporidium*. It was detected at least once on 18 of the 20 swine farms in the study. (*Figure 1*)

FIGURE 1. Collecting manure samples in a swine barn during a recent Ontario study.

OOCYST SURVIVAL

Although the oocyst shell is thick and resistant to many chemicals such as chlorine, it is susceptible to drying, freezing, and ultraviolet light. Drying appears to kill oocysts in a matter of hours. With 10 or more days of freezing, one study showed that more than 90% of the oocysts were non-infective. However, at temperatures as high as 30°C, oocysts are able to survive for up to 2 weeks. They are soon killed, though, at temperatures over 55°C, typical of composting. One viability study showed that a small percentage of oocysts could survive in surface water up to at least 6 months. Oocysts can survive for several months in typical liquid manure tanks, as demonstrated by a 1999 Ontario study.

PREVALENCE IN SURFACE WATERS

Because many North American cities rely on surface water as their main source of drinking water, prevalence of *Cryptosporidium* is important. A study of western United States surface waters found *Cryptosporidium* in about ¾ of the samples. Most of the studies show that between 25% and 75% of surface water samples contain at least a few *Cryptosporidium* organisms. Wild animals (e.g. racoons, deer, mice) are known to carry *Cryptosporidium*. (*Figure 2*)

WHEN IT SHOWS UP IN WATER, WHO IS TO BLAME?

There are actually quite a few potential sources of *Cryptosporidium* in the environment. The list of most likely sources includes:

- sewage treatment plant discharge
- municipal storm sewer discharge
- overland runoff from manure storages and feedlots
- illegal connections of domestic septic systems to subsurface drains emptying into surface water
- wildlife
- runoff from fields receiving livestock manure
- runoff from fields receiving sewage sludge
- livestock manure entering streams as a result of defecation in or near streams
- other sewage sources (e.g. interception of septic plumes by surface water or marine discharge)

FIGURE 2. *Cryptosporidium*, from a variety of sources, is often found in surface water.

A 1999 Ontario study found significantly higher levels of *Cryptosporidium* in tile drainage water from livestock watersheds than non-livestock areas. (*Figure 3*) However, there were infective organisms in drainage waters from the non-livestock areas also. Other than the association with livestock watersheds, a larger number of samples may have helped narrow down other significant contributors, and studies continue to be carried out to determine these influences.

FIGURE 3. *Cryptosporidium* has been found in tile drainage water, even in watersheds with no livestock.

PREVENTION IN PEOPLE

The best way to prevent infection is to limit contact with feces. Following are specific recommendations.

- Farm workers should pay close attention to personal hygiene, and hygiene between the barn and house.
- Make sure children wash their hands as thoroughly as possible. *Cryptosporidium parvum* and other pathogens are present in animal manure. Farm safety includes

controlling exposure of young children in the barn or around the barnyard.

- Wash hands with soap and water following contact with toilets, diapers, animals or animal feces, after working in dirt or touching objects that may have come in contact with fecal matter, and before preparing or serving food.
- Avoid drinking untreated surface water or water from a poorly constructed or maintained well.
- If there was any possible contact with manure, wash thoroughly all fruit and vegetables to be eaten raw.
- Practice proper personal hygiene when treating sick livestock.
- Seek proper medical care when dealing with persistent gastrointestinal problems in animals and humans.
- Check well water in rural areas at least once a year (more often for shallow wells) for the potability of the water.
- Follow proper well-head construction, to limit the possibility of contamination by manure or septic systems.

CONTROL MEASURES ON FARMS

The best method of control is to limit the fecal-oral route of transmission of oocysts between young animals. Since the oocysts are not killed by most disinfectants, emphasis must be on cleanliness and reasonable levels of young livestock density. Below are recommendations for control and for preventing environmental impacts.

- Raise young animals in clean and dry environments. In the case of dairy farms, raise the young calves in separate hutches.
- Separate healthy and sick animals and the manure of these animals.
- Control mice and rat populations as much as possible, since they may be a reservoir for infective feces.
- Ensure adequate colostrum intake.
- Seek diagnosis from a veterinarian in cases of persistent diarrhea.
- When bringing new animals into the herd, ensure that the health history of the herds of origin do not include persistent diarrhea problems.
- Quarantine for 2 weeks all purchased animals to observe for scouring.
- Collect and store liquid manure in proper storages and store any runoff liquid from solid manure systems and barnyards.
- Spread manure so as to minimize any risks of surface water contamination. This may involve working the ground before spreading liquid manure on tile-drained fields. Do not spread when there is a risk of surface runoff (e.g. no winter spreading, or avoid spreading before a heavy rainfall).
- Do not spread manure within 10 m of an open watercourse, to reduce the risk of runoff to the watercourse.
- After manure application, prevent animals from grazing, and avoid cutting forages or other crops until all signs of manure have disappeared.
- Restrict livestock from access to surface watercourses.

FURTHER READING

Fleming, R., Hocking, D., Fraser, H., and Alves, D. 1999. **Extent and magnitude of agricultural sources of *Cryptosporidium* in surface water**. Final report to Agricultural Adaptation Council, Guelph, for the National Soil and Water Conservation Program - available for download from Ridgetown College web page at: http://www.ridgetownc.on.ca

See also:

- Ontario Environmental Farm Plan (see www.agcare.org/plans.html for information on the Ontario Farm Environmental Coalition or www.gov.on.ca/OMAFRA/english/environment/ofec/coalition.htm
- Best Management Practices — Water Wells
- Best Management Practices — Livestock and Poultry Waste Management

The BMP publications can be ordered from www.gov.on.ca:80/OMAFRA/english/products/best.html.

This Factsheet was written by **Ron Fleming**, P. Eng., Ridgetown College, University of Guelph, Ridgetown. It was reviewed by **David Alves**, DVM PhD, Epidemiology, Veterinary Science, OMAFRA, Fergus

POD
ISSN 1198-712X
Également disponible en français
(commande n°00-098)

Ontario

00-097

FICHE TECHNIQUE

GÉNIE AGRICOLE

COMMANDE N° 00-098

DÉCEMBRE 2000

AGDEX 716

Ontario

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales

CRYPTOSPORIDIUM : VOTRE EAU EN CONTIENT-ELLE?

R. Fleming

QU'EST-CE QUE LE *CRYPTOSPORIDIUM*?

Le *Cryptosporidium* est un minuscule parasite, un protozoaire, qu'on trouve dans le système digestif et les voies respiratoires des humains et des animaux. Capable de s'y reproduire, il est responsable d'une maladie appelée cryptosporidiose et a été associé à d'importantes épidémies touchant des milliers de personnes au Canada et aux États-Unis. Bien que l'organisme ait été identifié au début du XX^{e} siècle, la cryptosporidiose n'a été découverte qu'en 1976.

On connaît à l'heure actuelle six espèces de *Cryptosporidium*, mais le *C. parvum* est celle qui pose le plus de risques pour l'humain et les éleveurs de bétail. Le parasite a un cycle de vie rapide : il peut se reproduire sur la paroi intestinale en moins de 12 heures.

MODE DE CONTAMINATION

Le cycle de vie de ce parasite se déroule dans un seul organisme mais se compose de plusieurs stades, dont celui de l'**oocyste**, qui est le stade infectant. L'oocyste mesure environ 4 µm (0,004 mm) de largeur, mais il est capable de se replier sur lui-même et de se faufiler dans des ouvertures plus petites, échappant ainsi à certains systèmes de filtration d'eau. Après s'être détachés de la paroi intestinale, les oocystes sont relâchés dans l'environnement par les déjections de personnes et d'animaux infectés. La contamination se fait par voie orale, les oocystes pénétrant dans la bouche du sujet, à la suite d'un contact de personne à personne ou de personne à animal, par exemple, ou encore par ingestion d'eau ou de nourriture contaminée.

La contamination est souvent attribuable à une hygiène déficiente. Le contact avec des toilettes, des couches, de la saleté ou des excréments d'animaux sont des modes courants de contamination. L'ingestion d'eau ou de nourriture contaminée est cependant celui dont on parle le plus.

SYMPTÔMES

L'infection chez l'humain peut se manifester par de la diarrhée, des crampes abdominales, des maux de tête, des nausées, des vomissements et une légère fièvre. Dans les cas les plus graves, les premiers symptômes peuvent persister et donner lieu à une perte de poids et à une déshydratation.

Ce ne sont pas toutes les personnes exposées au protozoaire qui tombent malades. Il arrive souvent que des personnes infectées ne présentent aucun symptôme, mais elles peuvent quand même transmettre la maladie. Lorsque l'infection se manifeste, elle peut se résorber sans traitement de soutien.

Les personnes ayant un système immunitaire déficient, comme celles qui suivent une chimiothérapie, ont récemment eu une transplantation ou sont atteintes du SIDA, de même que les aînés et les jeunes enfants, sont les plus durement touchées par cette infection. Dans leur cas, les symptômes peuvent être plus prononcés et durer plus longtemps.

À ce jour, il n'existe aucun traitement précis pour la cryptosporidiose. La seule façon de soigner les personnes qui en sont atteintes consiste à s'assurer qu'elles ne se déshydratent pas et à traiter les symptômes de la maladie.

Chez les animaux, les symptômes sont semblables à ceux qu'on rencontre chez l'humain, et l'infection touche principalement les jeunes bêtes. Ainsi, les veaux sont généralement infectés avant l'âge de six semaines. D'ailleurs environ 25 % des veaux atteints de diarrhée entre l'âge de cinq jours et un mois sont contaminés par le *C. parvum*. Les symptômes d'une infection grave comprennent une diarrhée aqueuse et jaunâtre (contenant parfois des traces de sang), une légère fièvre, la déshydratation et la léthargie. Les infections chroniques se caractérisent quant à elles par des selles partiellement moulées, peu ou pas de fièvre et une perte de poids. Les infections graves affectent les jeunes animaux et sont associées à une ingestion insuffisante de colostrum, à un troupeau trop nombreux et à un manque de propreté. L'infection peut subsister pendant des mois et il peut être excessivement difficile de s'en défaire.

PRÉVALENCE CHEZ LE BÉTAIL

De nombreuses études ont été réalisées sur la prévalence du *C. parvum* parmi les animaux de ferme à l'échelle de la

planète, notamment en Ontario, en 1997. D'après ces études, si suffisamment d'échantillons de fumier frais sont prélevés au cours d'une période assez longue, on retrouvera le *C. parvum* au moins une fois dans plus de 50 % des fermes.

Diverses études menées dans des fermes d'élevage de boeuf et des exploitations laitières ont révélé que lorsqu'un nombre élevé d'échantillons provenant de plusieurs fermes sont analysés, environ le quart contiennent des parasites de type *C. parvum*. Les troupeaux porcins sont également souvent infectés. L'étude effectuée en Ontario en 1997 a permis de déterminer qu'un quart de tous les échantillons de fumier de porc récoltés étaient contaminés par le parasite. En fait, on a décelé celui-ci au moins une fois chez 18 des 20 élevages de porcs testés (*figure 1*).

Figure 1. Prélèvement d'échantillons de fumier dans une porcherie au cours d'une récente étude en Ontario.

SURVIE DE L'OOCYSTE

Bien que la membrane de l'oocyste soit épaisse et qu'elle résiste à de nombreux produits chimiques comme le chlore, elle craint le séchage, la congélation et les rayons ultraviolets. Le séchage semble enrayer les oocystes en quelques heures. Une étude a révélé que dix jours ou plus de congélation inactive plus de 90 % de ces parasites. Par ailleurs, ils peuvent survivre à des températures aussi élevées que 30 °C pendant un maximum de deux semaines, mais ne résistent pas longtemps à des températures supérieures à 55 °C, qui sont typiques du compostage. Une autre étude sur leur viabilité a démontré qu'un faible pourcentage des oocystes pouvaient subsister dans l'eau de surface jusqu'à au moins six mois. Ils peuvent survivre plusieurs mois dans une citerne à lisier, comme l'a permis de constater une étude effectuée en Ontario en 1999.

PRÉVALENCE DANS LES EAUX DE SURFACE

Comme l'eau de surface est la principale source d'eau potable pour de nombreuses villes en Amérique du Nord, la prévalence du *Cryptosporidium* est importante. Une étude sur les eaux de surface de l'Ouest des États-Unis a permis de découvrir que le *Cryptosporidium* se trouvait dans environ les trois quarts des échantillons prélevés. La plupart des études révèlent qu'entre 25 et 75 % des échantillons d'eau de surface contiennent au moins quelques *Cryptosporidium*. Les animaux sauvages comme les ratons laveurs, les cervidés et les souris sont des porteurs reconnus du parasite (*figure 2*).

QUI EST À BLÂMER POUR SA PRÉSENCE DANS L'EAU?

Le *Cryptosporidium* présent dans l'environnement peut provenir de sources fort variées. Les plus fréquentes sont les suivantes :

- rejets des stations d'épuration des eaux usées;
- rejets des égouts pluviaux municipaux;
- ruissellement des fosses à fumier et des parcs d'engraissement;
- raccordement illégal d'installations septiques domestiques à des drains souterrains se déversant dans des nappes d'eau de surface;
- animaux sauvages;
- ruissellement de champs sur lesquels on a épandu du fumier;
- ruissellement de champs sur lesquels on a épandu des boues d'épuration;
- excréments pénétrant dans un ruisseau après que les animaux ont défequé dans le cours d'eau ou à proximité de celui-ci;
- autres sources d'eaux usées (p. ex., interception du panache de boues d'égout septiques par l'eau de surface ou décharges maritimes).

Figure 2. Le *Cryptosporidium* provient de diverses sources et se retrouve souvent dans l'eau de surface.

Une étude réalisée en Ontario en 1999 a révélé des niveaux passablement plus élevés de *Cryptosporidium* dans l'eau provenant du drainage souterrain de bassins hydrographiques sur lesquels se trouvait du bétail que dans celle provenant de bassins auxquels le bétail n'avait pas accès (*figure 3*) Cependant, on a retrouvé des organismes infectieux dans les eaux de drainage de ces derniers secteurs également. L'analyse d'un grand nombre d'échantillons peut avoir aidé à éliminer un certain nombre de sources de contamination possibles, mise à part la contamination causée par la présence de bétail sur les bassins hydrographiques. On continue de réaliser des études pour déterminer ces influences.

Figure 3. Le *Cryptosporidium* a été retrouvé dans les eaux de drainage souterrain, même dans les bassins versants où il n'y avait pas de bétail.

PRÉVENTION CHEZ LES HUMAINS

La meilleure façon de prévenir l'infection est de limiter le contact avec les déjections. Voici une liste de recommandations en ce sens :

- Pour les travailleurs agricoles, accorder une grande importance à l'hygiène personnelle et à l'hygiène entre l'étable et la maison.
- S'assurer que les enfants se lavent soigneusement les mains. Le *Cryptosporidium parvum* et d'autres agents pathogènes se retrouvent dans le fumier d'animaux. La sécurité à la ferme consiste aussi à limiter l'accès des jeunes enfants à l'étable ou à l'enclos.
- Se laver les mains à l'eau savonneuse après avoir été à la toilette et après tout contact avec des couches, les animaux ou leurs excréments, après avoir travaillé dans la saleté ou touché des objets susceptibles d'avoir été en contact avec des matières fécales, ainsi qu'avant de préparer ou de servir de la nourriture.
- Éviter de boire de l'eau de surface non traitée ou de l'eau d'un puits mal construit ou mal entretenu.
- S'il y a risque qu'ils aient été en contact avec du fumier, laver soigneusement tous les fruits et légumes destinés à être mangés crus.
- Pratiquer une hygiène personnelle appropriée lorsque vous traitez des animaux malades.
- Consulter un médecin ou un vétérinaire lorsque des humains ou des animaux sont aux prises avec des problèmes gastro-intestinaux persistants.
- Vérifier la potabilité de l'eau de puits au moins une fois par année dans les milieux ruraux (plus souvent pour les puits de surface).
- S'assurer que la tête de puits est bien construite pour limiter le risque que le puits soit contaminé par du fumier ou les installations septiques.

MESURES DE CONTRÔLE SUR LES FERMES

La meilleure façon d'éviter la contamination est de limiter la transmission par voie orale des oocystes chez les jeunes animaux. Comme le parasite résiste à la plupart des désinfectants, l'accent doit être mis sur la propreté et le maintien de la population de jeune bétail à un niveau raisonnable. Vous trouverez ci-dessous des recommandations pour prévenir la contamination par le *Cryptosporidium* et en restreindre les répercussions sur l'environnement.

- Élever les jeunes animaux dans des milieux secs et propres. Dans le cas des exploitations laitières, élever les veaux dans des huches séparées.
- Séparer les animaux en santé des animaux malades et entreposer le fumier de ces derniers dans un endroit distinct.
- Empêcher, dans la mesure du possible, la prolifération de rats et de souris car ces animaux peuvent être porteurs du parasite et leurs excréments peuvent être source de contamination.
- Assurer un apport en colostrum adéquat.
- Consulter un vétérinaire dans les cas de diarrhée persistante.
- Lorsque de nouveaux animaux sont introduits dans le troupeau, s'assurer que le troupeau d'origine n'avait pas connu de problèmes de diarrhée persistante par le passé.
- Mettre tous les animaux nouvellement achetés en quarantaine pendant deux semaines afin de vérifier s'il est nécessaire de les décontaminer.
- Recueillir et stocker le lisier dans des bassins ou réservoirs appropriés, et garder les eaux de ruissellement provenant des systèmes d'entreposage de fumier et des enclos.
- Épandre le fumier de manière à réduire le plus possible les risques de contamination de l'eau de surface. Cela peut vouloir dire travailler le sol avant d'épandre le lisier sur des champs drainés au moyen de tuyaux. Ne pas épandre de fumier lorsqu'il y a un risque de ruissellement en surface (p. ex., pas d'épandage en hiver ni, dans la mesure du possible, avant une forte pluie).
- Ne pas épandre de fumier à moins de 10 mètres d'un cours d'eau à ciel ouvert afin de réduire les risques de ruissellement dans celui-ci.

- Après avoir épandu du fumier dans un champ, empêcher les animaux d'y pâturer et éviter de récolter le fourrage et les autres cultures avant la disparition de toute trace de fumier.

- Empêcher le bétail d'avoir accès aux cours d'eau.

LECTURES SUGGÉRÉES

Fleming, R., Hocking, D., Fraser, H. et Alves, D. 1999. **Extent and magnitude of agricultural sources of *Cryptosporidium* in surface water.** Rapport final présenté au Conseil de l'adaptation agricole, Guelph, dans le cadre du Programme national de conservation des sols et de l'eau – il est possible de télécharger ce document à partir de la page Web du Collège de Ridgetown au http://www.ridgetownc.on.ca

Voir également :

- Plan agro-environnemental de l'Ontario (voir au www.agcare.org/plans.html pour de l'information sur la Coalition écologique agricole de l'Ontario ou au www.gov.on.ca/OMAFRA/french/environment/ofec/coalition.htm)
- Les pratiques de gestion optimale – Les puits
- Les pratiques de gestion optimale – Gestion des fumiers

Nous remercions le Secrétariat d'État pour sa contribution financière à la réalisation de la présente fiche technique.

Cette fiche a été rédigée par **Ron Fleming**, ing., Collège de Ridgetown, Université de Guelph, Ridgetown; elle a été révisée par **David Alves**, Ph. D. en médecine vétérinaire, Épidémiologie, Science vétérinaire, MAAARO, Fergus.

www.gov.on.ca/omafra

POD
ISSN 1198-7138
Also available in English
(Order No. 00-097)

Ontario

00-098